

DAS LEBEN DER TISZA XXIV LÄNGS-PROFILUNTERSUCHUNGEN DES ZOOPLANKTONS IM ÖSTLICHEN HAUPTKANAL

von

D. GÁL

Systematisch-Zoologisches Institut der Universität Szeged, Ungarn

Seit der Errichtung des Wasserstauwerkes bei Tisza-lök hat sich die Fluss-Strecke oberhalb von Tisza-lök — auf einer Länge von etwa 50 km — total verändert. Dieser Abschnitt der Tisza weist vom fließenden Wasser vollkommen verschiedene Eigenschaften auf, und hat sozusagen Stillwasser-Gepräge. Die Geschwindigkeit des Wasserlaufes ist äusserts gering, infolgedessen auch das schwebende Geschiebmaterial stark verringert und die Wasserdurchsichtigkeit gross. Entlang des Ufers finden sich die für stehende Gewässer charakteristischen Pflanzen — Rohr und Schilf. Von diesem stillwasserartigen Abschnitt der Tisza nimmt der künstlich angelegte Östliche Hauptkanal seinen Ausgang, der in volkswirtschaftlicher Hinsicht von grosser Bedeutung ist (sein Wasser wird zur Berieselung mehrerer tausend Joch Ackerbodens verwendet).

Das Wasser des Östlichen Hauptkanals unterscheidet sich hydrologisch weitgehend von dieser Strecke der Tisza, vor allem in der Geschwindigkeit des Wasserlaufes und den sich hieraus ergebenden Faktoren (Durchsichtigkeit, schwebende Geschiebemassen usw.). Die Geschwindigkeit der Wasserströmung wechselt je nach der Wassermenge, die durch die 5 km von der Mündung gelegene Schleuse bei Tiszavasvári gelassen wird, bzw. je nach der aus dem Kanal zur Bewässerung verwendeten Wassermenge. Zu Bewässerungszeiten ist die Geschwindigkeit des Laufes eine grössere, während in anderen Perioden das Wasser fast stillsteht.

Im Laufe meiner bisherigen Untersuchungen habe ich parallel mit den Sammlungen aus der Tisza nur von einer Stelle des Östlichen Hauptkanals — bei Tetétlen, etwa 80 km von der Mündung entfernt — Sammelproben eingeholt und auch von diesen nur die Rhizopoden aufgearbeitet (7). Die dabei erhaltenen Ergebnisse lieferten kein vollständiges Bild über die Unterschiede zwischen Tisza und Östlichem Hauptkanal, weshalb ich meine Studien auch auf die Rotatorien und Crustaceen ausdehnte, um in Erfahrung zu bringen, welche Veränderungen sich in der Zusammensetzung des Zooplanktons in dem aus der Tisza abzweigenden Östlichen Hauptkanal ergeben.

Am 24. Juli 1963. hatte ich die erste 40 km lange Strecke des Kanals eingehend untersucht, als der Durchfluss ziemlich gross war — 50 m³/sec — und deshalb das Wasser des Östlichen Hauptkanals wesentlich mehr schwebende Teilchen führte als das Wasser der Tisza oberhalb des Stauwerkes.

Untersuchungsmethoden

Zu den Sammlungen benutzte ich ein Planktonnetz Nr. 25, durch das jedesmal 100 Liter Wasser filtriert wurden, um auch die quantitativen Veränderungen analysieren zu können. Das gesammelte Material wurde an Ort und Stelle mit Formalin konserviert, bei der Aufarbeitung die Proben auf 10 ml

ergänzt, davon festgesetzte Mengen untersucht und die erhaltenen Ergebnisse auf 100 Liter umgerechnet. Proben entnahm ich aus der Tisza an der Mündung des Östlichen Hauptkanals, sowie aus dem Östlichen Hauptkanal auf der ersten 40 km langen Strecke alle 5 km. Die Wassertemperatur betrug 25–25,7° C, die pH-Werte wechselten zwischen 7,1–7,3 (wesentliche Abweichungen zwischen den beiden Gewässern bestanden nicht).

Ergebnisse

Die erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst, wo die an den einzelnen Sammelstellen gefundenen Individuen auf 100 L berechnet und das prozentuelle Vorkommen der einzelnen Arten angegeben sind.

Jene Ergebnisse, welche die Unterschiede zwischen Tisza und Östl. Hauptkanal widerspiegeln, sind graphisch dargestellt. (An der Waagerechten ist die von der Mündung gemessene Entfernung, und an der Senkrechten die in 100 L Wasser gefundene Individuenzahl eingetragen. O = Tisza an der Mündung des Östlichen Hauptkanals.)

Abbildung 1 veranschaulicht die Veränderungen der Gesamtindividuenzahl, sowie Veränderungen der Individuenzahl der Protozoen, Rotatorien und Crustaceen gesondert. Auffallend ist, dass die Gesamtindividuenzahl an der ersten Strecke des Östlichen Hauptkanals im Verhältnis zur Tisza schon während der ersten 5 km stark, und an der 10 km-Grenze noch weiter abnimmt. (In der Tisza beträgt die Gesamtindividuenzahl 9,000, und 10 km weiter

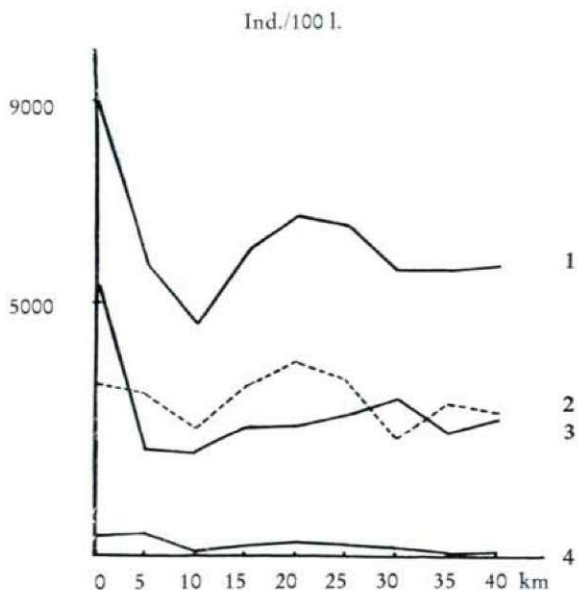


Abb. 1. 1. Gesamtindividuenzahl,
2. Crustacea,
3. Rotatoria,
4. Protozoa.

nur mehr etwa die Hälfte: 4,600/100 Liter.), von hier ab bis zum 20. km erfolgt ein mässiger Anstieg, um dann wieder abzunehmen; nach 30, 35 und 40 km stimmen die Gesamtindividuenzahlen schon fast vollkommen überein.

Die am ersten Abschnitt eingetretene hochgradige Verminderung der Individuenzahl ist vor allem durch die Verringerung der Individuenzahl der Rotatorienarten bedingt. Innerhalb der Rotatorien verursacht — wie an Abb. 2 ersichtlich — die weitgehende Verminderung der *Polyarthra platyptera* EHRBG. den Rückgang der Gesamtindividuenzahl. In der Tisza kommt die *Polyarthra platyptera* EHRBG. massenhaft vor: 4,600 Individuen/100 Liter, was 51% des Gesamt-Planktons ausmacht. Nach 5 km sinkt ihre Zahl von 4,600 auf 800 ab, was nur 14% des Planktons entspricht. Eine andere typische Rotatorienart ist *Keratella cochlearis* var. *tecta* GOSSE, deren Individuenzahl im Östlichen Hauptkanal einwärts schreitend ganz bis zuende gleichmässig zunimmt. Während in der Tisza 10 Individuen/100 L. zu finden sind, ist ihre Zahl im Kanal bei 40 km schon auf 780 gestiegen (Abb. 2.).

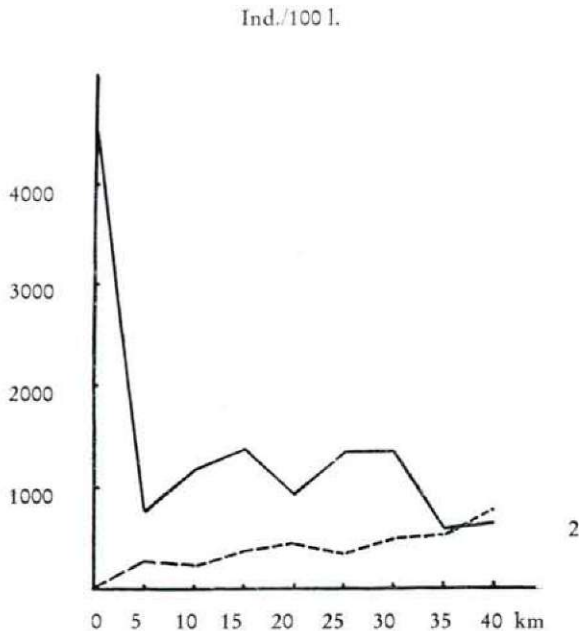


Abb. 2. 1. *Keratella cochlearis* v. *tecta* GOSSE
2. *Polyarthra platyptera* EHRBG.

Interessant gestaltet sich innerhalb der Crustaceen das Verhältnis zwischen *Nauplius*-Larven und ausgewachsenen Copepoden, welches Abbildung 3 darstellt. In der Tisza kommen sie in etwa gleicher Menge vor, während im Östlichen Hauptkanal die *Nauplius*-Larven stets in grösserer Zahl anzutreffen sind als die entwickelten Exemplare. In den meisten Fällen ist dort, wo die Zahl der *Nauplius*-Larven steigt, die der entwickelten Copepoden verringert und umgekehrt. Am ausgesprochensten zeigt sich dies bei 5 km, wo gegenüber

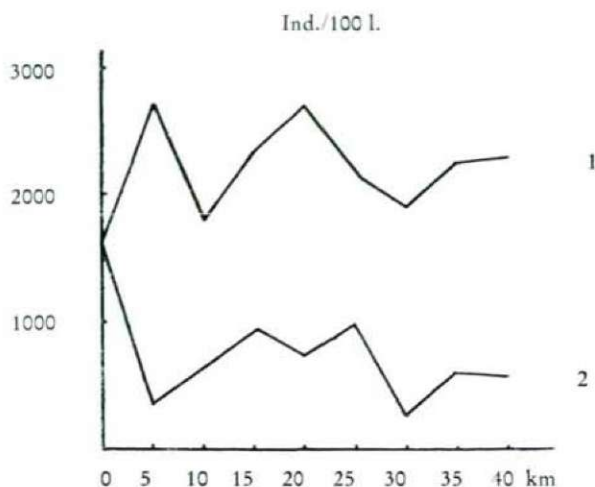


Abb. 3. 1. Nauplius-Larven,
2. Ausgewaschenen Copepoden.

Zusammenfassung

2,690 *Nauplius*-Larven insgesamt nur 370 ausgewachsene Individuen in 100 L Wasser zu verzeichnen waren.

Aus den Daten geht deutlich hervor, dass zu dem obigen Zeitpunkt das Zooplankton dieser Tiszastrecke und des Östlichen Hauptkanals sich vor allem in der Gesamtindividuenzahl unterscheidet. In der Tisza ist die Gesamtindividuenzahl beträchtlich höher als im Östlichen Hauptkanal. Bei den Protozoen sind wesentliche, das Gesamt-Zooplankton beeinflussende Veränderungen nicht eingetreten. Die Gesamtindividuenzahl der Rotatorien im Kanal ist im Verhältnis zur Tisza wesentlich verringert. Die Gesamtindividuenzahl der Crustaceen bewegt sich um die in der Tisza gefundenen Werte, sie ist um wenigstens geringer oder zuweilen mässig höher, aber im wesentlichen unverändert. Hier zeigt lediglich das Verhältnis von entwickelten Copepoden und *Nauplius*-Larven zueinander eine Abweichung (Abb. 3). Die grössten Abweichungen unter den Arten sind im Falle der *Polyarthra platypiera* EHRBG. zu beobachten, deren Individuenzahl im Östlichen Hauptkanal erheblich verringert ist.

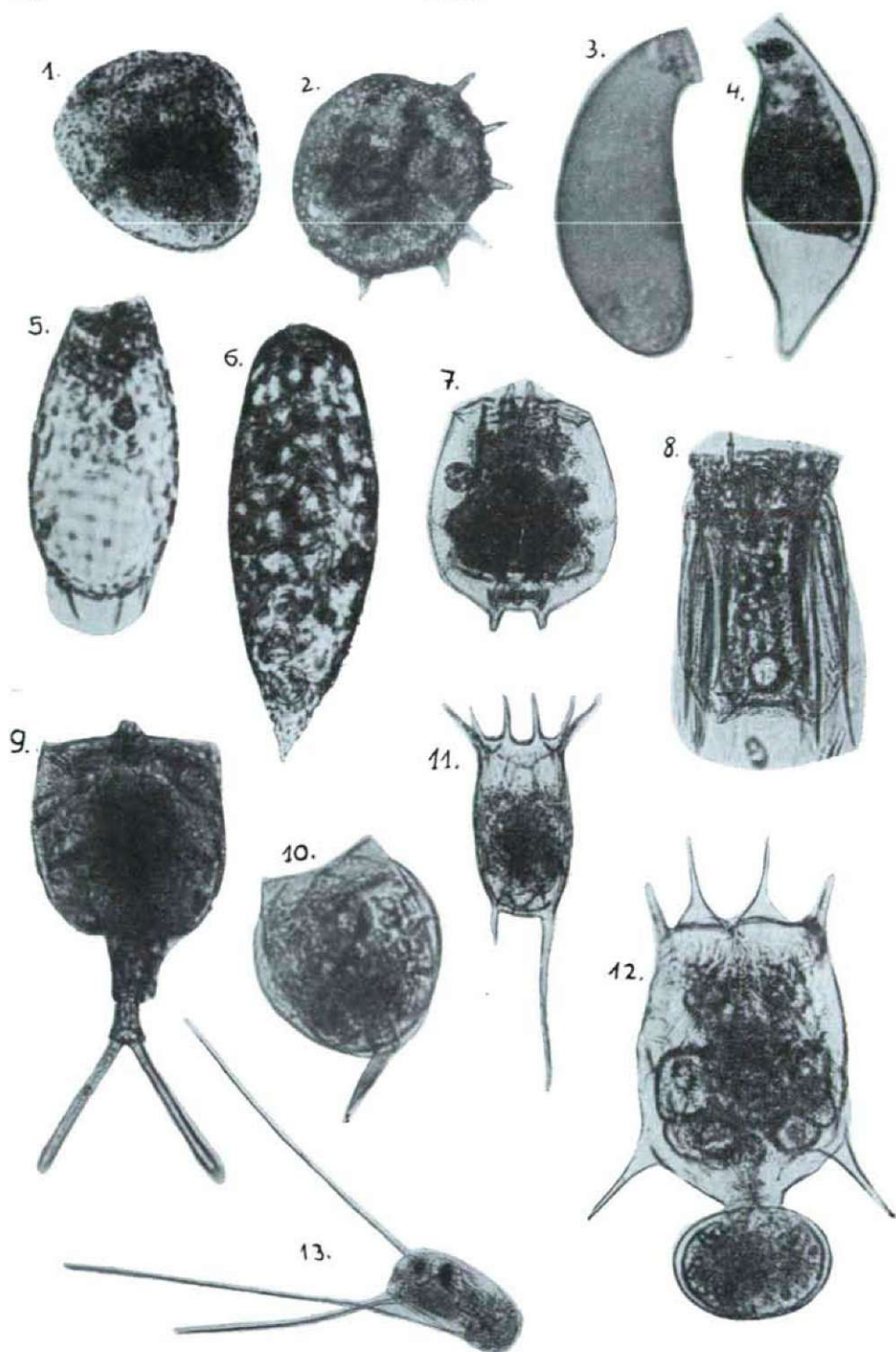
Um ein vollkommenes Bild über die Veränderungen des Zooplanktons im Östlichen Hauptkanal erhalten zu können, werde ich in Zukunft meine Untersuchungen durch Sammlungen zu solchen Zeiten erweitern, wo im Östlichen Hauptkanal der Durchfluss gering ist, sowie durch Sammlungen aus weiter von der Tisza entfernt gelegenen Abschnitten des Kanals.

Schrifttum

1. BRAUER, A.: Die Süßwasserfauna Deutschlands. Rotatoria und Gastrotricha. Heft 14. Jena, 1912.
2. BROHMER, P.: Die Tierwelt Mitteleuropas. Rhizopoda. I. Band, I. b. Lief. Leipzig.
3. BROHMER, P.: Die Tierwelt Mitteleuropas. Crustacea. II. Band, II. a. Lief. Leipzig.
4. CZERNIN-CHUDENITZ, C. W.: Limnologische Untersuchungen des Rheinstromes, III. Qualitative Phytoplanktonuntersuchungen. Köln und Opladen, 1958.
5. GANTHIER-LIÉVRE, L. et THOMAS, R.: Les genres Diffugia, Pentagonia, Maghrébia et Hoogenraadia (Rhizopodes testacés) en Afrique. Archiv f. Protistencunde, 103. Band, 241—370, 1958/59.
6. GÁL, D.: Tanulmány a Tisza Rhizopoda-faunájáról. Inaugural-Dissertation.
7. GROSPIETSCH, TH.: Wechseltierchen. (Rhizopoden.) Stuttgart, 1958.
8. JUNG, W.: Südchilenische Thecamöben. Archiv für Protistencunde. 95. Band, 3. Heft, 253—356, 1942.
9. JUNG, W.: Illustrierte Thecamöben-Bestimmungstabellen. I. Die Systematik der nebeliden. Archiv f. Protistencunde, 95. Band, 3. Heft, 357—390, 1942.
10. PENARD, E.: Faune Rhizopodique. Geneve, 1902.
11. VOIGT, M.: Die Rädertiere Mitteleuropas. Berlin, 1956.

Tafelärklerung

1. *Centropyxis constricta* DEFL.
2. *Centropyxis aculeata* STEIN
3. *Cyphoderia margaritacea* EHRBG.
4. *Cypoderia trochus* PENARD
5. *Euglypha* sp.
6. *Diffugia acuminata* EHRBG.
7. *Brachionus angularis* GOSSE
8. *Polyarthra platyptera* EHRBG.
9. *Trichotria quadrangularis* STIRNIMANN
10. *Lecane luna* O. F. MÜLLER
11. *Keratella quadrata* v. *valga* EHRBG.
12. *Brachionus salyciflorus* f. *amphiceros* EHRBG.
13. *Filinia longiseta* EHRBG.



	0 km		5 km		10 km		15 km		20 km		25 km		30 km		35 km		40 km	
	ind/100 l	‰	ind/100 l	‰	ind/100 l	‰	ind/100 l	‰	ind/100 l	‰	ind/100 l	‰	ind/100 l	‰	ind/100 l	‰	ind/100 l	‰
<i>Protozoa</i>																		
<i>Arcella discoides</i> EHRBG.			20	0,34	10	0,22	20	0,33									10	0,17
<i>Centropyxis aculeata</i> STEIN			110	1,95	10	0,22	20	0,33	20	0,29	20	0,30	20	0,35	30	0,55	30	0,52
<i>Centropyxis constricta</i> DEFL.			90	1,57	10	0,22	10	0,16	60	0,90	40	0,62			10	0,17	10	0,17
<i>Diffugia gramen</i> PEN.	10	0,11	10	0,17	10	0,22												
<i>Diffugia lanceolata</i> PEN.			70	1,24			20	0,33	60	0,90	20	0,30	60	1,09			20	0,34
<i>Diffugia mammillaris</i> PEN.			20	0,34														
<i>Diffugia elegans</i> PEN.			30	0,52														
<i>Diffugia acuminata</i> EHRBG.			10	0,17					20	0,29								
<i>Diffugia amphora</i> LEIDY													20	0,35				
<i>Cyphoderia margaritacea</i> EHRBG.			10	0,17			50	0,83	80	1,20	20	0,30	20	0,35			40	0,71
<i>Cyphoderia trochus</i> PEN.											20	0,30			10	0,17		
<i>Euglypha alveolata</i> LEIDY																	20	0,34
<i>Euglypha brachiata</i> LEIDY			10	0,17														
<i>Euglypha</i> sp.			30	0,52														
<i>Codonella cratera</i> LEIDY			10	0,17	10	0,22	40	0,67	40	0,59	100	1,55	20	0,35				
<i>Vorticella</i> sp.			10	0,17			10	0,16										
<i>Ciliata</i> sp.	390	4,31																
zusammen	400	4,42	430	7,50	50	1,10	170	2,81	280	4,17	220	3,37	140	2,49	50	0,89	130	2,25
<i>Rotatoria</i>																		
<i>Filinia longiseta</i> EHRBG.	60	0,66	240	4,19	240	5,23	200	3,32	280	4,18	360	5,53	460	8,19	290	5,19	350	6,07
<i>Filinia terminalis</i> PLATE					10	0,22											40	0,71
<i>Polyarthra platyptera</i> EHRBG.	4620	51,20	800	13,99	1150	25,11	1400	23,24	960	14,34	1360	20,87	1360	24,19	590	10,59	640	11,10
<i>Polyarthra</i> pl. var. <i>euryptera</i> WIERZ.					30	0,65												
<i>Brachionus angularis</i> GOSSE	130	1,44	320	5,58	110	2,36	190	3,15	280	4,18	240	3,69	280	4,99	210	3,77	270	4,68
<i>Br. calyciflorus</i> f. <i>amphiceros</i> EHRBG.			30	0,52	10	0,22	20	0,33	40	0,59	40	0,61			30	0,53	20	0,34
<i>Keratella quadrata</i> var. <i>valga</i> EHRBG.	50	0,55	180	3,14	110	2,36	140	2,32	160	2,39	20	0,30	20	0,35	40	0,72	70	1,21
<i>K. quadrata</i> var. <i>brevispina</i> EHRBG.							10	0,16										
<i>K. cochlearis</i> var. <i>irregularis</i> LAUT.	10	0,11	140	2,45	10	0,22	110	1,82	100	1,49			180	3,22	130	2,33	120	2,07
<i>K. cochlearis</i> var. <i>tecta</i> GOSSE	10	0,11	260	4,55	240	5,23	370	6,14	460	6,87	340	5,21	500	8,89	550	9,87	780	13,52
<i>Euchlanis dilatata</i> EHRBG.	10	0,11					10	0,16										
<i>Lecane luna</i> O. F. MÜLLER	10	0,11			20	0,44	10	0,16			20	0,30						
<i>Monostyla lunaris</i> EHRBG.			20	0,34														
<i>Trichotria pocillum</i> O. F. MÜLLER			10	0,17														
<i>Trichotria quadrangularis</i> STIRNIMANN															20	0,35	10	0,17
<i>Asplanchna</i> sp.	220	2,43							20	0,29					10	0,17	20	0,34
<i>Synchaeta</i> sp.	180	1,99	60	1,04	80	1,75	40	0,66	240	3,59	420	6,44	320	5,69	580	10,39	410	7,11
zusammen	5300	58,71	2060	35,97	2010	43,79	2500	41,46	2540	37,92	2800	42,95	3120	55,52	2450	43,93	2730	47,32
<i>Crustacea</i>																		
<i>Bosmina longirostris</i> O. F. MÜLLER			90	1,57	80	1,74	90	1,49	420	6,26	340	5,21	200	3,55	110	1,97	210	3,63
<i>Chydorus sphaericus</i> O. F. MÜLLER	10	0,11	10	0,17							20	0,30						
<i>Copepoda</i>	1650	18,27	370	6,45	630	13,72	930	15,42	740	11,06	980	15,04	260	4,62	600	10,75	590	10,23
<i>Nauplius</i>	1660	18,38	2690	46,94	1820	39,65	2340	38,82	2680	40,00	2160	33,13	1900	33,82	2230	39,96	2090	36,23
<i>Ostracoda</i>	10	0,11	30	0,52											130	2,32		
zusammen	3330	36,87	3190	55,67	2530	55,11	3360	55,73	3840	57,32	3500	53,68	2360	41,99	3070	55,01	2890	50,09
Sonstige Arten			50	0,86					40	0,59					10	0,17	20	0,34
zusammen	9030	100	5730	100	4590	100	6030	100	6700	100	6520	100	5620	100	5580	100	5770	100